

汇改后人民币汇率波动特性的实证分析

魏英辉

(厦门大学金融系, 福建 厦门 361005)

[摘要] 文章采用 GARCH 族模型对 2005 年 7 月人民币汇率形成机制改革后人民币汇率的波动性进行了研究,发现人民币兑主要货币汇率的日收益率均具有典型的金融时间序列尖峰厚尾的统计特征,且除人民币/日元汇率外,对其它主要货币的名义汇率均存在波动聚集效应。文章认为,由于我国外汇市场仍然不够完善,具有一定的投机性,人民币汇率变化因此具有一定的群体行为性而表现出波动的聚集效应,中央银行应采取灵活干预的策略,把握汇率制度改革的节奏。

[关键词] 人民币汇率;波动聚集;ARCH;GARCH

[中图分类号] F832.63

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-736X(2009)04-0084-04

An Empirical Research on the Volatility of RMB Rate After the Reform of Exchange Rate Mechanism

Wei Yinghui

(Finance Department, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361005)

Abstract: This paper establishes the models of Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) to study the RMB exchange rate volatility characteristic after the RMB exchange rate formation mechanism reform in July 2005. We find that the distribution of returns of RMB exchange rate against major currencies' display heavy tail with positive excess kurtosis, and volatility clustering can also be observed in RMB exchange rate against major currencies except RMB/JPY. This paper considers that due to the imperfectness and the speculation existing in our foreign exchange market, the fluctuations of RMB rate shows a certain group of actors. Therefore, the central bank should adopt a flexible strategy when intervene the foreign exchange market to grasp the rhythm of the exchange rate system reform.

Key words: RMB rate; volatility clustering; ARCH; GARCH

2005 年 7 月,人民币汇率形成机制的改革标志着人民币汇率形成机制的市场化改革取得重大进展,随后陆续推出的做市商制度和询价交易制度等一系列外汇市场配套改革措施,进一步加快了人民币汇率形成机制的市场化进程。“汇改”至今,伴随人民币由温和升值到快速升值,人民币汇率双边波动幅度也明显加大,人民币汇率成为国内外各界关注的热点。但目前,大多数文献主要集中于对人民币汇率波动对宏观经济变量的影响的研究,直接对人民币汇率波动特性的研究成果较少。主要有:惠晓峰(2003)等运用时间序列的 GARCH 模型,对 1994 年我国汇率体制改革后的人民币美元汇率建模进行预测;王佳妮、李文

浩(2005)运用外汇市场预测波动率的常用时变模型,分析了 1999—2004 年欧元、日元、英镑、澳元等四种货币兑美元的汇率,对汇率波动率进行了预测并对各种预测效果进行评估;丁剑平、于群(2003)针对外部冲击对汇市波动所产生的影响构建了 ARCH 模型,考察了人民币汇率波动的“弹性”。但上述研究成果或是以“汇改”前的数据进行研究,或是只集中于单一货币对的考察,不能完全反映“汇改”后人民币汇率变化的特点。而“汇改”后,人民币汇率形成机制发生了重大变化,人民币汇率的变化有了新的特点。因此,笔者拟选取 2005 年 7 月 21 日汇率体制改革后的人民币外汇交易数据,对人民币兑美元、欧元、日元、港币

等主要货币名义汇率的变化情况进行研究。

一、模型的选择及样本的选取

(一) 模型选择

目前,研究汇率时间序列波动性的模型主要包括两大类,一类是 ARCH 族模型,另一类是随机波动模型(stochastic volatility)或称之为随机方差(stochastic variance)模型,简称为 SV 模型。针对汇率市场波动性表现出的时变特点与波动率的聚集现象,最常见的是使用 ARCH 模型族,这类模型采用时变的条件方差来捕捉价格波动的时变性和序列相关性。大量的研究表明,GARCH 类模型能

[作者简介] 魏英辉(1975—),女,内蒙古呼和浩特市人,厦门大学金融系 2006 级博士研究生,研究方向:国际金融理论、现代汇率理论。

很好地刻画金融时间序列的波动聚集行为,适合于对金融时间序列的波动性和相关性进行建模。因此,本研究主要采取 ARCH 族模型对人民币汇率波动特性进行研究。

(二)样本选取

在此,采用人民币兑美元、欧元、日元、港币等四种货币的日汇率收市价作为观测值,全部数据均来源于中国国家外汇管理局网站(http://www.safe.gov.cn/model_safe/index.html),时间跨度从2005年7月25日(汇率改革后的第二个交易日)到2007年11月6日,不包括没有交易的日子,共560个观测值。

通过对连续两个工作日的汇率取对数并差分,得到汇率的变化率。其中LNUSD、LNEURO、LNJYEN、LNHKD分别代表美元、欧元、日元、港币兑人民币汇率的对数形式;DLNUSD、DLNEURO、DLNJYEN、DLNHKD分别表示美元、欧元、日元、港币兑人民币汇率对数形式的日变化率。各种货币兑人民币汇率的对数及对数变化的分布情况如图-1所示。

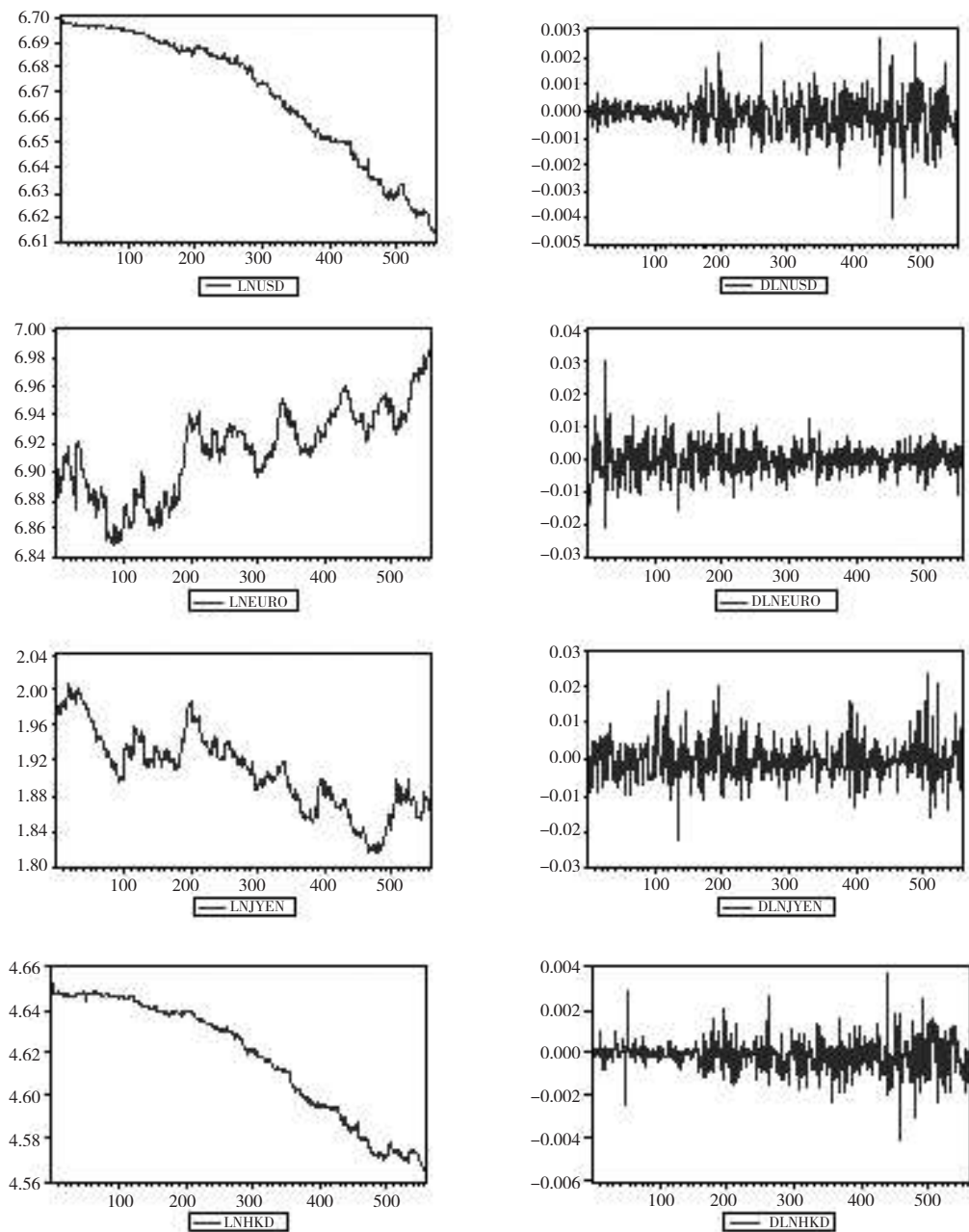


图-1 各种货币兑人民币汇率的对数及其变化的分布

注:左列为各货币对对数序列分布图,右列为各货币对对数的日变化序列分布图。

二、实证分析

(一)数据序列的平稳性和正态性检验

1. 数据序列的平稳性检验。在此,主要采用 ADF (Augmented Dickey-Fuller test) 单位根检验法对外汇市场上各主要货币兑人民币汇率收益率序列的平稳性进行检验。

表-1 各主要货币兑人民币汇率对数的均值

统计量	RMB/USD	RMB/JPY	RMB/EURO	RMB/HKD
均值	6.668680	1.907750	6.915522	4.617054

从表-1可以看出,几种货币对人民币汇率对数序列的均值均不在零附近。另外,从图-1还可以看出,上述人民币汇率的对数变化都具有较明显趋势,因此,我们选择带时间趋势和漂移项的回归模型进行单位根检验,检验结果如表-2。

表-2 对数汇率序列及对数一阶差分汇率序列的单位根检验

ADF统计量	对数汇率估计值	Prob	一阶差分对数汇率估计值	Prob
RMB/USD	-1.369174	0.8689	-25.16934	0.0000
RMB/EURO	-3.374945	0.0558	-24.58618	0.0000
RMB/JPY	-2.595034	0.2828	-23.37060	0.0000
RMB/HKD	-1.670952	0.7630	-26.50016	0.0000

对于 $\ln Y$ (对数汇率序列)而言,所有的 ADF 检验统计量(绝对值)都小于它对应的 1% 临界值(-3.974557)和 5% 临界值(-3.417879),所以不能在 1% 和 5% 水平上拒绝虚拟假设,即对数汇率序列存在单位根。对于 $D\ln Y$ 而言,所有的 ADF 检验统计量绝对值都大于它对应的 1% 和 5% 临界值(-3.974587, -3.417893)的绝对值,所以我们在 1% 和 5% 的水平上都可以拒绝虚拟假设,即 $D\ln Y$ 不存在单位根。一阶差分后的对数(汇率日收益率)序列平稳。

2. 平稳数据序列的基本统计特征与正态性检验。由前一部分单位根检验可知,一阶差分后的对数序列(即 $D\ln Y = \ln Y_t - \ln Y_{t-1}$)平稳,为了认识外汇市场波动的数量特征,我们首先运用均值、标准差、偏度以及峰度等描述性统计指标来初步刻画汇率收益率序列的波动特征。

表-3 经过一阶差分后平稳的汇率日收益率序列的各项统计指标

统计量	RMB/USD	RMB/JPY	RMB/EURO	RMB/HKD
1. 均值	-0.000150	-0.000205	0.000135	-0.0001560
2. 中位数	-0.000124	-0.000753	0.000107	-0.0000994
3. 最大值	0.002720	0.024156	0.030123	0.0036910
4. 最小值	-0.004045	-0.022400	-0.021088	-0.0050710
5. 标准差	0.000716	0.005353	0.004761	0.0008060
6. 偏度(Skewness)	-0.247502	0.594536	0.307630	-0.4408790
7. 峰度(Kurtosis)	6.009766	5.131945	6.246756	7.7303450
8. Jarque-Bera 统计量	216.699100	138.797000	254.344200	539.2873000
9. P 值	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000

由表-3 的统计结果可以看出四点。(1) 汇率收益率均值: 几种货币对平均收益水平都接近于 0, 表明长期市场平稳, 汇率收益较低, 反映出政府对外汇市场具有相当的控制力。(2) 汇率收益率标准差: 从描述性统计结果来看, 人民币/美元和人民币/港币汇率波动幅度相对较小; 而人民币/日元波动幅度相对较高。

由于人民币/美元这一基准汇率一直以来受到更多关注, 因此, 政府谨慎扩大其波动空间, 而港币盯住美元, 所以人民币/港币波动也相应较小; 而人民币/日元波动幅度相对较高, 主要与日元套利交易活跃有关。(3) 汇率收益率偏度与峰度: 人民币/美元, 人民币/港币汇率波动序列的偏度小于 0; 人民币/日元, 人民币/欧元汇率序列的偏度大于 0, 表明分别存在右厚尾(人民币/美元, 人民币/港币汇率)和左厚尾(人民币/日元, 人民币/欧元汇率)。另外, 四组货币汇率波动率的峰度均大于 3 (标准正态分布下峰度值为 3), 表明均存在尖峰分布形态。(4) 人民币汇率分布不服从正态分布: Jarque-Bera 统计量分别为 216.6991、138.797、254.3442、539.2873, 在至少 99% 的置信水平上拒绝了序列为正态分布的假设。

根据有效市场(EMH)假说, 资产价格的变化仅由今天的市场决定, 价格是遵循随机游动的随机变量, 今天的收益率与昨天的收益率无关, 收益率序列相互独立, 其概率分布是正态分布且方差有限。而从本研究已有结论可以粗略推断, 汇率日收益率的无条件分布与正态分布存在较大差距(随时间跨度的增加, 差距缩小), 可能违背经典的金融市场理论中关于收益率服从正态分布的假定。因此, 用收益率的无条件方差来刻画市场的波动特征是不恰当的, 应该寻找更有效的模型和工具, 这就是 ARCH 模型。

(二)关于波动聚集效应的检验

20 世纪 60 年代早期, 一些经济学家就开始注意到单纯的正态分布已经不足以刻画金融市场资产收益率的分布状况, 并且资产收益率可能随时间推移发生很大变化。曼德尔布鲁特(Mandelbrot, 1963)就曾指出“大的波动倾向于伴随着大的波动, 或者正向的或者反向的, 而小的波动倾向于伴随着小的波动。”这种现象后来被称为波动性的聚集(Volatility clustering)效应。为了进一步了解我国外汇市场人民币汇率波动的持续性特征, 这里对人民币汇率进行波动聚集效应的检验。

1. 自回归条件异方差-拉格朗日乘数检验(ARCH-LM test)。通过对汇率变化序列的自相关函数(ACF)和偏自相关函数(PACF)进行判断, 并利用 Ljung-BoxQ 统计量进行诊断, 我们发现四组对数汇率序列均不存在明显的高阶自相关性。根据前面的分析, 我们采用特殊的单位根过程——随机游走(Random Walk)模型进行描述。模型估计及检验结果如表-4 所示。

表-4 ARCH 效应检验结果

参数	LNUSD	LNJYEN	LNEURO	LNHKD
AR(1)	0.999978	0.999888	1.000019	0.999966
R ²	0.999190	0.985466	0.975576	0.999129
AIC	-11.64299	-7.620530	-7.854736	-11.40815
SC	-11.63525	-7.612791	-7.846996	-11.40041
Log likelihood	3255.216	2130.938	2196.399	3189.577
F 值	24.90547 (0.00000)	0.343641 (0.79378)	13.56637 (0.00000)	19.81717 (0.00000)
T* R ²	66.28568 (0.00000)	1.036457 (0.79243)	38.17909 (0.00000)	54.05995 (0.00000)

注: 括号中为相应的 P 值; log likelihood 为极大似然估计值, 其值越大越好。

进一步考察残差平方序列,根据检验 ARCH 效应的 LM 统计量,在 5% 的显著性水平下,除人民币/日元对数汇率值 (lnjyen) 外,其余均大于临界值,表明除 lnjyen 序列外,其余残差序列具有明显的 ARCH 效应,且残差平方序列存在高阶自相关,因而可以用高阶的 ARCH 模型来进行刻画。而由于一个高阶的 ARCH 模型可以由一个低阶的 GARCH 模型代替,因此,我们还需估计相应的 GARCH 模型。

2. 模型拟合。笔者对人民币/美元、人民币/欧元与人民币/港币汇率对数序列分别采用 GARCH(1,1) 模型、GARCH(1,1) 模型与 GARCH(3,2) 模型进行估计。综合起来,估计结果如表-5 所示。

表-5 模型的拟合结果

均值方程			
	LNUSD	LNEURO	LNHKD
AR(1)	0.999978 [7.54E-06]	0.000013 [2.61E-05]	0.999984 [1.94E-05]
方差方程			
C	4.14E-08 [7.54E-06]	0.57E-07 [3.02E-08]	2.45E-08 [1.34E-08]
ARCH(-1)	0.149794 [0.065256]	-0.015741 [0.007028]	0.284720 [0.051736]
GARCH(-1)	0.599934 [0.209744]	0.002398 [0.005215]	0.651613 [0.333914]
ARCH(-2)	—	—	0.162568 [0.111971]
ARCH(-3)	—	—	-0.177409 [0.072954]
GARCH(-2)	—	—	0.078004 [0.217973]
R ²	0.999179	0.975574	0.999125
AIC	—	-7.9968	-11.66510
SC	—	-7.9659	-11.61093
Log likelihood	3259.367	2239.112	3267.396

注:括号中为相应估计参数的标准差。

综合分析表-5,我们可知:(1) ARCH-LM 检验表明,上述三个模型的残差平方序列已不再存在序列自相关性,消除了 ARCH 效应;(2) 三个模型的回归结果各项指标令人满意,无论是从 AIC 信息准则、SC 信息准则,还是从极大似然估计来看,估计出的 GARCH(1,1) 和 GARCH(3,2) 结果都更加优良。结果表明:人民币汇率存在波动聚集效应。

三、主要结论及分析

(一) 主要结论

本研究以人民币汇率的波动变化为主要研究对象,以 2005 年 7 月 21 日人民币汇率体制改革这一重大事件为起点,对“汇改”后第二个交易日(即 2005 年 7 月 25 日)至 2007 年 11 月 6 日近两年半人民币兑美元、欧元、日元、港币等主要货币名义汇率日收益率变化进行实证研究,针对样本数据的统计特征,用 ARCH 族模型进行拟合来刻画人民币汇率波动特征。从拟合效果和参数估计的结果来看,可以得到以下三个主要结论。

1. 汇率体制改革以来,人民币汇率变化的单边趋势明显,

汇率波动幅度不断加大。从人民币汇率变化的时序图中可以看出,自“汇改”以来,人民币对美元和对港币一直遵循单边升值路径,样本期间人民币对美元和对港币累计升值分别达 8.2% 和 8.3% 之多。人民币对日元汇率总体处于升值区间,但汇率波动幅度不断扩大。由于近年内欧元区宏观经济基本面持续好转直接拉动了欧洲货币价值的提升,使得欧元在几乎两年半的时间内不断对人民币升值。

2. 人民币兑主要货币汇率的日收益率均具有典型的金融时间序列尖峰厚尾的统计特征。人民币/美元,人民币/港币汇率波动序列的偏度小于 0;人民币/日元,人民币/欧元汇率序列的偏度大于 0,表明分别存在右厚尾(人民币/美元,人民币/港币汇率)和左厚尾(人民币/日元,人民币/欧元汇率)。右厚尾说明人民币/美元与人民币/港币汇率日收益率大于平均收益率的天数比小于平均收益率的天数多,而左厚尾说明人民币/日元与人民币/欧元汇率日收益率小于平均收益率的天数更多。另外,四组货币汇率波动率的峰度均大于 3(标准正态分布下峰度值为 3),表明均存在尖峰分布形态。说明汇率收益率的差异幅度较大,更多的收益率取值聚集在均值周围,同时部分收益率又远离均值,即收益率数据存在尖峰厚尾的分布特征。尖峰厚尾特性是存在投机性的金融市场的典型特征,^①该特性也说明人民币外汇市场并不满足建立在市场参与者理性预期假定基础上的有效市场假说。^②

3. 除人民币/日元汇率以外,人民币/美元、人民币/欧元、人民币/港币汇率日收益率的变化都呈现明显的自回归条件异方差(ARCH)效应,表现为汇率变化的波动聚集效应。人民币兑主要几种货币汇率波动均存在 ARCH 效应,一定程度上反映了人民币汇率市场上的外汇波动较普遍存在聚集现象。但并不是所有的人民币汇率时间序列都有自回归条件异方差(ARCH)效应,比如本研究所讨论的人民币/日元的对数汇率序列就不具有 ARCH 效应。^③究其原因,与国际金融市场上投机者对日元的套利交易不无关系。一方面,“汇改”后的两年来,人民币升值预期强劲,引导人民币长期升值走势。另一方面,由于日元是主要的套利交易货币,受随机新闻(基本面政策)因素影响较大,导致汇率波动难以预测,人民币/日元外汇市场存在较大风险。

总之,尽管人民币汇率浮动范围在一定程度上仍然受限,但波动聚集效应依然普遍存在。

(二) 结论分析

虽然我国中央银行对外汇市场的干预仍然非常频繁,人民币汇率尚未完全市场化,但在当期人民币升值预期的背景下,我国的外汇市场仍然具有一定的投机性。人民币汇率变化由于具有一定的群体行为性而表现出波动的聚集效应,即市场参与者根据自己对基本面的判断和对其他市场参与者的预期形成各自对汇率变化的判断,而真实汇率变化则被占大多数的市场参与者的预期所主导。当某些来自基本面的信息(如中国经济持续向好,外汇储备不断增加,提高利率)刺激部分市场参与者形成人民币升值预期时,在参与者预期的相互作用下,人民币看涨的市场预期逐渐形成,原来较小的汇率变化幅度会在这

[下转第 174 页]

的薪酬来吸引和保留人才。此外,若组织处于发展壮大期,如:商业银行在一定时期内需开设较多的分支机构时,在这一发展时期内,宜优先采取职位激励。

(四)把握职位激励的“度”

职位激励的主要作用实际上就是通常所说的“用事业留人”。商业银行在人才竞争中,既要充分发挥职位激励的作用,又要把握好激励的“度”。首先,职位应该是银行所确需设置的职位,要发挥的是这个职位对人的激励作用,而不是为了激励才设职位,以至于造成职位设计的混乱。也就是说,不能本末倒置,因为求才心切而滥设职位,甚至形成“官多兵少”的不稳定的能级结构。其次,进行职位激励的力度不但要根据商业银行自身的实际情况而定,还要考虑竞争对手的职位和薪酬状况。因为人才竞争中只有知己知彼,方能百战百胜。最后,还应把握职位激励的时机。对稳定内部人才而言,职位激励越及时,越有利于调动员工的积极性,越有利于连续发挥员工的创造力,将员工的工作热情推向新的高潮。不要等到员工提出辞职时,才想到以职位留人。对引进外部人才而言,抛出职位激励的“绣球”也要及时,以免留

给所需人才更多的选择时间,被竞争对手吸引过去。

(五)职位激励必须以公开、公平、公正的外部招聘或内部竞聘为前提

公平合理是一切激励的前提。激励机制若失去公平性,不仅达不到预期的效果,反而造成消极后果。美国心理学家亚当斯(J.S.Adams)的公平理论实际上阐述了如果人们受到公平的对待,他们的积极性就会增强,否则,积极性就会受到挫伤。而工作积极性直接影响到工作的效果。商业银行由于行业性质和体制的原因,加之薪酬水平在所有行业中处于较高的位置,因而想进入商业银行工作的人员很多。因此,商业银行在进行职位激励时,应更加强调本着“公开、公平、公正”的原则,来进行外部招聘或内部竞聘,任人唯贤、择优选才,防止“近亲繁殖”、“暗箱操作”、任人唯亲,否则,职位激励就变成了消极的职位刺激,不但发挥不了调动积极性和创造性的作用,还将打击有真才实学、有能力、有抱负的员工。只有把德才兼备的员工选拔到更高级别的职位上,才能真正发挥职位激励的作用,才能在人才竞争中取胜,才有利于商业银行的发展。

三、结论

笔者结合商业银行的行业特点,分析了职位激励在商业银行人才竞争中的特殊地位,在此基础上提出了职位激励运用于商业银行人才竞争中的对策建议,包括:正确进行职位激励的定位,合理发挥职位激励的杠杆作用,处理好职位激励与薪酬的关系,把握职位激励的“度”,职位激励必须以公开、公平、公正的外部招聘或内部竞聘为前提。本文在促进商业银行合理有效地运用职位激励手段来稳定和吸引人才,以保持人力资本竞争优势方面,做出了积极而有益的探索。

[参考文献]

- [1] 窦胜功,卢纪华,周玉良.人力资源管理(第2版)[M].北京:清华大学出版社,2008.
- [2] 许子建.管理学[M].北京:对外经济贸易大学出版社,2002.
- [3] (美)斯蒂芬·P·罗宾斯.组织行为学(第10版)[M].孙健敏,李原译.北京:中国人民大学出版社,2005.

[责任编辑:李国燕]

[上接第87页]

种居主导的市场预期的引导下逐渐加大,形成较大的汇率变动。

汇率的适度波动将有利于提高市场流动性,带来市场效率。但是,如果汇率波动幅度过大,企业和金融机构受自身能力限制,短期内不能有效应对,则汇率波动会对外汇市场产生较大负面作用。因此,在人民币升值达一定程度时,中央银行应采取灵活干预的策略,使人民币汇率时升时降,以消除人们对人民币单边升值预期,同时加强资本项目的管理,把握汇率制度改革的节奏,渐近扩大人民币波动幅度范围,以促进我国外汇市场的长期稳定发展。

注释:

① Thomas Lux. *The socio-economic dynamics of speculative markets: interacting agents, chaos, and the fat tails of return*

distributions [J]. *Journal of economic behavior and organization*, 1998, (33): 143-165.

② 外汇市场有效性假说主要包含市场参与者理性预期和风险中性两个核心假定,是一个联合条件(Hansen and Hodrick, 1980)。

③ 对此,王佳妮、李文浩(2005)在考察1999年1月6日至2004年7月30日澳元、欧元、英镑、日元兑美元汇率变化时发现了同样的结论,即不是所有的汇率时间序列都有自回归条件异方差效应,经拉格朗日乘数检验和博克斯-皮尔斯-杨测试都证明欧元/美元对数汇率序列不具有ARCH效应。

[参考文献]

- [1] 丁剑平,于群.论人民币汇率波动的“弹性”[J].上海财经大学学报,2003, (4): 19-26.

[2] 惠晓峰,柳鸿生,胡伟,何丹青.基于时间序列 GARCH 模型的人民币汇率预测[J].金融研究,2003, (5): 99-105.

[3] 王佳妮,李文浩. GARCH 模型能否提供好的波动率预测[J].数量经济技术经济研究,2005, (6): 74-84.

[4] Mandelbrot B. *The variation of certain speculative prices* [J]. *Journal of Business of the University of Chicago*, 1963, (36): 615-623.

[5] Thomas Lux. *The socio-economic dynamics of speculative markets: interacting agents, chaos, and the fat tails of return distributions* [J]. *Journal of economic behavior and organization*, 1998, (33): 143-165.

[责任编辑:唐玉萍]